



がサファイア基板上にGa<sub>N</sub>系の材料を積層して成る青色LEDチップBと、緑色LEDチップGと、GaAs基板上にGaAs系の材料を積層して成る赤色LEDチップRを実装してセラミックスLEDパッケージを試験した。光反射層の内面でLEDチップの発光を発光観測面側に反射させてLEDディスプレイの輝度を向上させると共に、各LEDの発光はキャビティー内で発光色の混色が十分に行われる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のセラミックスLEDパッケージは、キャビティーの側面に金属の光反射層が形成されているので従来のアルミナ等のある程度透光性を持つセラミックスに比べ光の反射効率が良く、LEDからの横方向に出光した光を確実に前方へ向けることができ、LEDチップからの発光のうちLEDディスプレイ等として利用できる比率を向上することができる。また、近傍の他色のLEDからの発光と混色することが防止でき、LEDディスプレイの表示品位を改善することができる。

【0029】また、本発明の方法に従うと、LEDに電力を供給するキャビティー底面部の導電体層を形成すると同時にキャビティー側面部の光反射層を同時に形成でき、セラミックスLEDパッケージをより簡単に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】LEDを実装した従来のセラミックスLEDパッケージの模式断面図。

【図2】LEDを実装した本発明のセラミックスLEDパッケージの模式断面図。

【図3】本発明の製造方法に適用するプレス工程を説明する模式断面図。

【図4】プレス工程で作製されたグリーンシートの模式断面図。

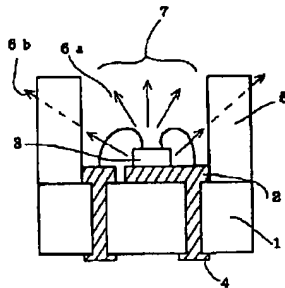
【図5】LEDを実装した本発明のセラミックスLEDパッケージの模式平面図。

【図6】LEDを実装した本発明のセラミックスLEDパッケージの模式平面図。

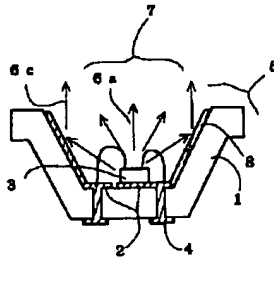
【符号の説明】

- 1・・・セラミックス基板
- 2・・・導電体層
- 3・・・LEDチップ
- 4・・・配線部分
- 5・・・側面部
- 6a・・・発光
- 6b・・・透過光
- 6c・・・反射光
- 7・・・キャビティー
- 8・・・光反射層
- 9・・・導体印刷
- 10・・・グリーンシート
- 11・・・上パンチ
- 12・・・下パンチ
- 13・・・底面部

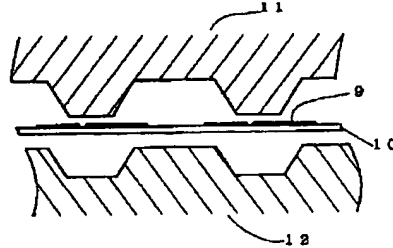
【図1】



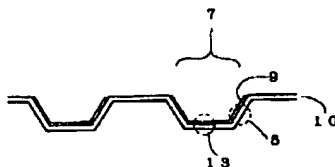
【図2】



【図3】



【図4】



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-45965

(43) 公開日 平成9年(1997)2月14日

| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号  | F I           | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|---------------|--------|
| H 0 1 L 33/00             |      |         | H 0 1 L 33/00 | N      |
| G 0 9 F 9/33              |      | 7426-5H | G 0 9 F 9/33  | W      |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-190533

(22) 出願日 平成7年(1995)7月26日

(71) 出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72) 発明者 泉野 訓宏

徳島県阿南市新野長入田3番地 日亜化学工業株式会社

(72) 発明者 藤江 誠二

徳島県阿南市新野長入田3番地 日亜化学工業株式会社

(72) 発明者 竹内 勇人

徳島県阿南市新野長入田3番地 日亜化学工業株式会社

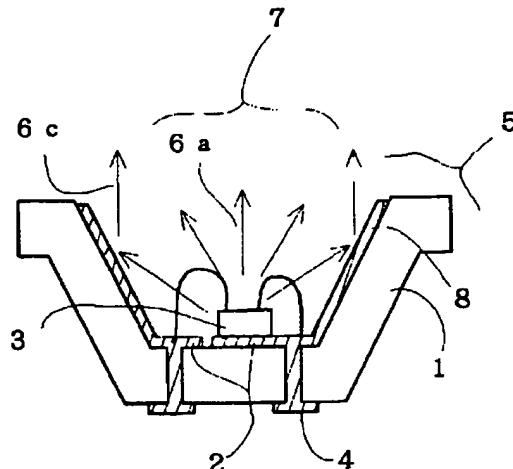
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミックスLEDパッケージおよびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 キャビティ側面に光反射層を具備することにより高輝度のLEDディスプレイを実現するセラミックスLEDパッケージを提供する。

【解決手段】 導体配線が形成されたセラミックグリーンシートにLEDチップ3を載置すべきキャビティ7を形成するに際し、前記セラミックグリーンシートをキャビティが開口方向に広がるようにプレス成形し、脱脂、焼成をした後、キャビティ側面の導体層2に貴金属メッキを施し、光反射層8を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミックス基板表面にLEDチップと結線されて電力を供給する導電体層と、LEDチップを載置すべき部分を包囲する光反射層からなるキャビティを具備するLEDパッケージにおいて、前記光反射層はセラミックの表面を光反射処理を施した導電体層よりなり、前記キャビティが開口方向に広がるように側面部が傾斜されていることを特徴とするセラミックスLEDパッケージ。

【請求項2】 導体配線が形成されたセラミックグリーンシートにLEDチップを載置すべきキャビティを形成するに際し、前記セラミックグリーンシートをキャビティが開口方向に広がるようにプレス成形し、脱脂、焼成をした後、キャビティ側面の導体層に貴金属メッキを施し、光反射層を形成することを特徴とするセラミックスLEDパッケージの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、セラミックスLEDパッケージに係り、特に、キャビティ側面に特定の光反射層を具備することにより高輝度のLEDディスプレイを提供するセラミックスLEDパッケージに関する。

## 【0002】

【従来の技術】看板、広告塔等の平面型ディスプレイにはLEDが使用されている。LEDディスプレイには大別して、樹脂でモールドしたLEDを平面上に並べたものと、LEDチップを基板上に載置して電極を接続し、その上から樹脂でモールドしたものが知られている。その中でも後者のLEDディスプレイは一画素を小さく構成でき、解像度の高い画面が実現できるので将来を嘱望されている。

【0003】後者のLEDディスプレイにおいて、一般にLEDチップはセラミックス基板で構成されたセラミックスLEDパッケージに載置される。セラミックス基板には表面に導電体層が形成された基板を積層した積層基板と、単一の絶縁性基板に導電体層が印刷された基板とがある。表面に導電体層が形成されたLEDチップはこれらセラミックス基板上に載置され、LEDチップの正、負の電極がそれぞれ表面の導電体層に電氣的に接続されている。

【0004】図1に従来のセラミックスLEDパッケージにLEDチップを実装した状態の構造を表す模式断面図を示す。1はセラミックス基板、2はセラミックス基板の表面にパターン形成された導電体層である。導電体層2はW、Ag等の金属が印刷され、その上からLEDチップ3との接着性を高める目的でAuメッキが施されて形成されている。LEDチップ3は導電体層の上に接着剤等で接合され電極は金線等のワイヤーで電極につながれる。導電体層2はセラミックス基板のビアホール或いはスルーホールを介して配線端子4と接続されてい

る。LEDを載置すべきキャビティ7はアルミナ等基板と同じ材質の側面部5で包囲されており、これはLEDからの発光を前方へ効率的に出光し、また、隣接する多色のLEDの発光と混色しないようにしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、アルミナに代表されるセラミックスはある程度透光性を有し、前記したような光反射材として目的で使用するには不完全である。LEDからの発光がセラミックスの光反射層に入光した場合、一部は透過光らとなって、願わない方向に出光してしまう。この光は前方に有効に使用されず、また他のLEDからの発光と混色してLEDディスプレイの表示品位を低下させる問題となる。

## 【0006】

【発明を解決するための手段】本発明者は上述した問題に対し、光反射層の反射効率を向上する構造について鋭意検討した結果、光反射層に金属を用い、しかも、開口方向にテーパが付いている構造とすることにより理想的なLEDパッケージが得られることを見だし本発明を完成させるに至った。

【0007】すなわち本発明のセラミックスLEDパッケージは、セラミックス基板表面にLEDチップと結線されて電力を供給する導電体層と、LEDチップを載置すべきキャビティとキャビティを包囲する側面部からなるLEDパッケージにおいて、側面部のセラミックス基板の表面に前記導電体層と同じ材質よりなる光反射層が形成されており、前記キャビティの側面部が開口方向に広がるように傾斜されていることを特徴とする。

【0008】光反射層には金属であれば殆どのが使用できるが、本発明においては光反射層は同時に導電体層である。それで、表面がLEDとワイヤーで電気配線できる金属で被覆されていることが必要である。例えば、導電体層はタングステン(W)金属の導体配線表面をAg、Auのような貴金属、或いはNiで被覆されているものが用いられている。光反射層は基本的にこれら導電体層をそのままキャビティ側面に連続的に形成することにより形成する。すなわち、光反射層の材料はそのまま導電体層の表面材料を用いる構造となる。

【0009】配線材料がAgの場合は表面に貴金属の被覆する必要はなく、そのまま光反射層に使用できるが、導電材料としてはそのまま使用できるが、光反射層としてはその表面が粗いと乱反射が多くなり、反射効率が低下するため、表面処理を施すか、或いはさらに貴金属を被覆することが好ましい。

【0010】光反射層の材料として、特にAgは金属色が良好な白色を示し、反射光の光色に変化を与えない点でAuよりも優れている。

【0011】本発明のセラミックスLEDパッケージは次のような方法で好ましく製造することができる。す

なわち、導体配線が形成されたセラミックスグリーンシートにLEDチップを載置すべきキャビティを形成するに際し、前記セラミックスグリーンシートをキャビティが開口方向に広がるようにプレス成形し、キャビティ側面部に導体印刷を形成し、脱脂、焼成をした後、キャビティ側面の導体層にLEDと電気配線するワイヤーを接続できる貴金属の被覆を施し、光反射層を形成する。

【0012】プレス成形で形成されるキャビティの側面部表面に形成される導体印刷は電氣的に接続されている必要はない。それで、底面の導体印刷と独立して形成してもかまわないが、導電体層からの連続した構造とした方が作業がより簡単である。

【0013】導電体層に施す貴金属の被覆は、電気メッキ法、蒸着法等が適用できる。

【0014】

【作用】本発明のセラミックスLEDパッケージは、キャビティの側面に金属の光反射層が形成されているので従来のアルミナ等のある程度透光性を持つセラミックスに比べ光の反射効率が良く、LEDからの横方向に出光した光を確実に前方へ向けることができ、LEDチップからの発光のうちLEDディスプレイ等として利用できる比率を向上することができる。また、近傍の他色のLEDからの発光と混色することが防止でき、LEDディスプレイの表示品位を改善することができる。

【0015】特に、導電体層にAgを被覆すると、Agは金属色が良好な白色を示し、反射光の光色に殆ど変化を与えず、LEDディスプレイ用のセラミックスLEDパッケージとして最適である。

【0016】光反射層は図2に示すように開口方向に広がる構造となっているので、LEDからの横方向への発光を確実に前方方向に出光させることができる。

【0017】

【実施例】本発明のセラミックスLEDパッケージを図面を参照しながら説明する。

【0018】〔実施例1〕図2に本実施例のセラミックスLEDパッケージの断面図を示す。セラミックス基板1の表面には導電体層

図1に従来のセラミックスLEDパッケージにLEDチップを実装した状態の模式断面図を示す。1はセラミックス基板、底面部の2はセラミックス基板の表面にパターン形成された導電体層である。導電体層2はタングステン(W)の金属が印刷され、表面にはAgを滑らかに被覆され、LEDチップ3との接着性を高められている。LEDチップ3は導電体層の上に接着剤で接着され電極は金線で電極につながれる。導電体層2はセラミックス基板のスルーホールを介して配線部分4と接続されている。一方、LEDを載置すべきキャビティ7はアルミナ等基板と同じ材質の側面部5で包囲されており、側面部5の表面には導電体層と同じWの表面にAg

を被覆した光反射層8が形成され、また、キャビティ7は開口方向に広がっている。

【0019】本実施例のセラミックスLEDパッケージは次のようにして作製した。

【0020】アルミナを主成分としたグリーンシートを所定のサイズに切り出し、それにハンチングマシンを使用して通常の方法で0.25mmφのスルーホールを形成した。次に、LEDを載置しない側から、スクリーン印刷法によりタングステン導体ペーストでスルーホールの穴埋め、および配線部分の印刷を行った。

【0021】次にグリーンシートのLEDを載置する側に導体ペーストをスクリーン印刷法により導電体層を印刷する。この場合、導電体層の大きさは本来の導電体層として使用する底面部分の回りに光反射層を形成する部分を含めた広さにする。

【0022】導体印刷9が形成されたグリーンシート10を図3に示すようにプレス機に装着してプレスする。プレスが終了すると図4に示すようなキャビティの底面部13および側面部5に導体印刷を形成されたグリーンシートが得られる。後に、得られたキャビティの底面部13の導体印刷は導電体層、側面部5の導体印刷は光反射層となる。

【0023】後にLEDパッケージを各キャビティに割り分ける必要がある場合、割り取りを容易にするようにハーフカット加工を施す。

【0024】以上のように加工されたグリーンシートは通常の方法に従い脱脂し、グリーンシート及び導体ペースト中の有機物を燃焼除去して導電体層を形成し、引き続き焼成工程でグリーンシートをセラミックス化する。

【0025】最後に、このようにして得られたタングステン導体印刷が形成されたセラミックス配線基板を通常の導電体層に施すのと同じ電気メッキ法でAgを被覆した。\$図5は本実施例のセラミックスLEDパッケージにLEDを実装した状態を示す平面図であり、キャビティ内の破線は側面の光反射層と底面の導電体層との境界を示している。LEDを点灯させて評価したところ、本実施例は図1に示す光反射層に特徴のない従来のLEDパッケージを使用したものに比べて「」%の発光出力の改善が見られた。

【0026】〔実施例2〕LEDのディスプレイ等に使用する目的で、キャビティの中に青色、緑色、及び赤色発光のLEDチップを載置できる構造のLEDパッケージがあるが、本発明はこのようなタイプのセラミックスLEDパッケージにも適用可能である。図6に、光の三原色である青色(B)、緑色(G)、赤色(R)発光のLEDを実装したセラミックスLEDパッケージの平面図を示す。本実施例は各B、G、RのLEDを点灯させるための導体印刷が施されたグリーンシートを実施例1と同じ方法により作製した。

【0027】このディスプレイは例えばキャビティ

がサファイア基板にGa<sub>2</sub>N系の材料を積層して成る青色LEDチップBと、緑色LEDチップGと、GaAs<sub>2</sub>基板上にGaAs系の材料を積層して成る赤色LEDチップRを実装してセラミックスLEDパッケージを試験した。光反射層の内面でLEDチップの発光を発光観測面側に反射させてLEDディスプレイの輝度を向上させると共に、各LEDの発光はキャビティー内で発光色の混色が十分に行われる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のセラミックスLEDパッケージは、キャビティーの側面に金属の光反射層が形成されているので従来のアルミナ等のある程度透光性を持つセラミックスに比べ光の反射効率が良く、LEDからの横方向に出光した光を確実に前方へ向けることができ、LEDチップからの発光のうちLEDディスプレイ等として利用できる比率を向上することができる。また、近傍の他色のLEDからの発光と混色することが防止でき、LEDディスプレイの表示品位を改善することができる。

【0029】また、本発明の方法に従うと、LEDに電力を供給するキャビティー底面部の導電体層を形成すると同時にキャビティー側面部の光反射層を同時に形成でき、セラミックスLEDパッケージをより簡単に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】LEDを実装した従来のセラミックスLEDパッケージの模式断面図。

【図2】LEDを実装した本発明のセラミックスLEDパッケージの模式断面図

【図3】本発明の製造方法に適用するプレス工程を説明する模式断面図。

【図4】プレス工程で作製されたグリーンシートの模式断面図。

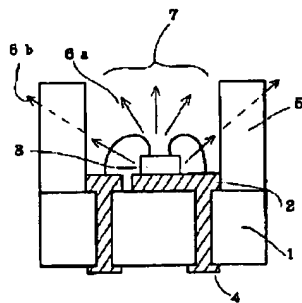
【図5】LEDを実装した本発明のセラミックスLEDパッケージの模式平面図。

【図6】LEDを実装した本発明のセラミックスLEDパッケージの模式平面図

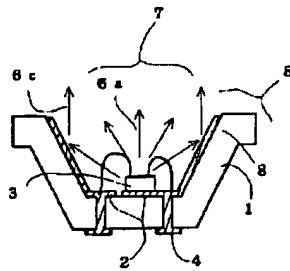
【符号の説明】

- 1・・・セラミックス基板
- 2・・・導電体層
- 3・・・LEDチップ
- 4・・・配線部分
- 5・・・側面部
- 6a・・・発光
- 6b・・・透過光
- 6c・・・反射光
- 7・・・キャビティー
- 8・・・光反射層
- 9・・・導体印刷
- 10・・・グリーンシート
- 11・・・上パンチ
- 12・・・下パンチ
- 13・・・底面部

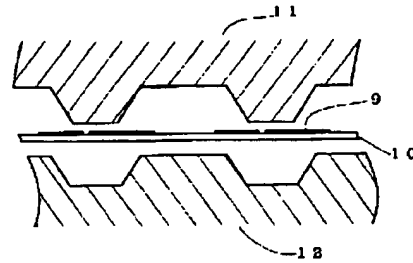
【図1】



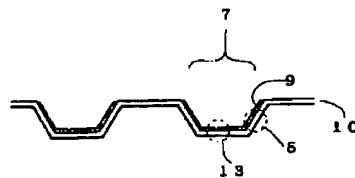
【図2】



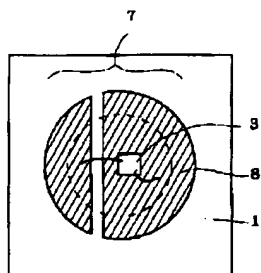
【図3】



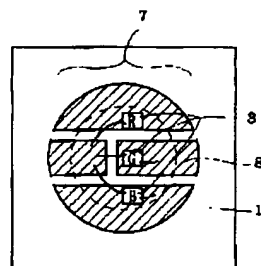
【図4】



【図5】



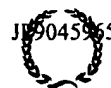
【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 神原 康雄  
徳島県阿南市新野長入田3番地 日亜化学  
工業株式会社

(72)発明者 永井 芳文  
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化  
学工業株式会社内



INVESTOR IN PEOPLE

PN - JP9045965 A 19970214  
PA - NICHIA KAGAKU KOGYO KK  
PD - 1997-02-14  
PR - JP19950190533 19950726  
OPD - 1995-07-26  
TI - CERAMIC LED PACKAGE AND MANUFACTURE THEREOF  
IN - IZUNO KUNIHIRO; FUJIE SEIJI; TAKEUCHI ISATO; KANBARA YASUO; NAGAI YOSHIFUMI  
IC - H01L33/00 ; G09F9/33

© WPI / DERWENT

PN - JP9045965 A 19970214 DW199717 H01L33/00 005pp  
PA - (NICH-N) NICHIA KAGAKU KOGYO KK  
TI - Ceramic LED package mfg method used in planar display such as sign board, advertising board - involves forming optical **reflecting** layer on side walls of tapering cavity to **reflect** light in direction of opening of cavity  
PR - JP19950190533 19950726  
IC - G09F9/33 ;H01L33/00  
AB - JP09045965 The mfg method involves forming a decreasing tapering cavity (7) on a ceramic substrate (1) for positioning LED (3). An electrical conductive layer (2) galvanised with noble **metals** is formed on the bottom of cavity.  
- The optical **reflecting** layer (8) is formed on side walls of the cavity to **reflect** light from LED (3) in the direction of opening of cavity. A wiring part (4) connects LED with conductive material layer.  
- ADVANTAGE - Improves display grace of LED. Simplifies mfg method.  
- (Dwg.2/6)  
OPD - 1995-07-26  
AN - 1997-185791 [17]

© PAJ / JPO

PN - JP9045965 A 19970214  
PA - NICHIA CHEM IND LTD  
PD - 1997-02-14  
AP - JP19950190533 19950726  
IN - IZUNO KUNIHIRO; FUJIE SEIJI; TAKEUCHI ISATO; KANBARA YASUO; NAGAI YOSHIFUMI  
TI - CERAMIC LED PACKAGE AND MANUFACTURE THEREOF  
AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a ceramic LED package for realizing a high luminance LED display by providing a light **reflection** layer on the side face of a cavity.  
- SOLUTION: When a cavity 7 for mounting an LED chip 3 is formed in a ceramic green sheet provided with a conductor wiring, the ceramic green sheet is pressed to be widened in the opening direction of cavity. It is then degreased and fired and a conductive layer 2 on the side face of cavity is subjected to plating of a noble **metal** thus forming a light **reflection** layer 8.  
I - H01L33/00 ;G09F9/33